



⑯ Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: 0 216 978  
A1

⑯

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑯ Anmeldenummer: 85890266.1

⑯ Int. Cl. 1: B 29 C 47/12  
//C25B11/12

⑯ Anmeldetag: 24.10.85

⑯ Priorität: 04.01.85 AT 17/85

⑯ Anmelder: VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft  
Muldentrasse 5  
A-4020 Linz(AT)

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
08.04.87 Patentblatt 87/15

⑯ Erfinder:  
Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet

⑯ Benannte Vertragsstaaten:  
BE CH DE FR GB IT LU NL SE

⑯ Vertreter: Hübochor, Helmut, Dipl.-Ing. et al.,  
Patentanwälte Dipl.-Ing. Gerhard Hübscher Dipl.-Ing.  
Helmut Hübscher Dipl.-Ing. Helmut Hübochor Spittelwiese  
7  
A-4020(AT)

⑯ Verfahren und Vorrichtung zum Strangpressen von Kohlenstoffmassen, insbesondere von Kohlenstoffelektroden.

⑯ Zum Strangpressen von Kohlenstoffelektroden wird die in einen Preßzylinder (1) mit verschließbarem Mundstück (3) eingebrachte Kohlenstoffmasse (7) mit Hilfe eines Preßstempels (4) zunächst bei verschlossenem Mundstück (3) angeschaucht und dann bei geöffnetem Mundstück (3) aus dem Preßzylinder (1) herausgedrückt.

Um bei einer gleichbleibenden Austrittsgeschwindigkeit des Preßstranges (8) einen größeren Verdichtungsdruck aufbringen zu können, wird auf den aus dem Mundstück austretenden Strang (8) ein Gegendruck zum Preßdruck ausgeübt.

EP 0 216 978 A1

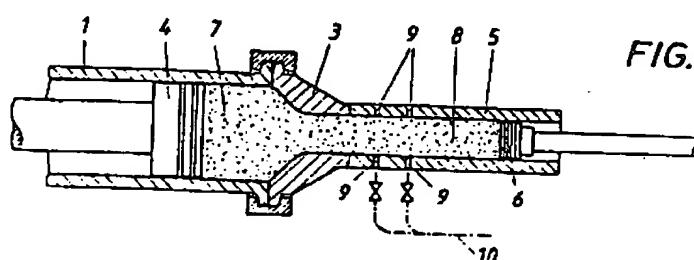


FIG. 3

Verfahren und Vorrichtung zum Strangpressen von Kohlenstoffmassen, insbesondere von Kohlenstoffelektroden

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Strangpressen von Kohlenstoffmassen, insbesondere von Kohlenstoffelektroden, wobei die in einen Preßzylinder mit verschließbarem Mundstück eingebrachte Kohlenstoffmasse mit Hilfe eines Preßstempels zunächst bei verschlossenem Mundstück angestaucht und dann bei geöffnetem Mundstück aus dem Preßzylinder herausgedrückt wird, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Bevor Kohlenstoffelektroden gebrannt werden können, muß die Kohlenstoffmasse entsprechend geformt und verdichtet werden. Zu diesem Zweck wird die Kohlenstoffmasse in einen Preßzylinder mit einem verschließbaren Mundstück eingebracht und in diesem Preßzylinder bei verschlossenem Mundstück mit Hilfe eines Preßstempels vorverdichtet, bevor der eigentliche Form- und Verdichtungsvorgang durch das Auspressen der Kohlenstoffmasse durch das Mundstück erfolgen kann. Die Qualität der späteren Elektroden hängt dabei unter anderem von einer gleichmäßigen Kornorientierung der Masseteilchen im Preßstrang und von einer ausreichenden Verdichtung des Preßstranges ab. Wie sich gezeigt hat, ist eine der Bedingungen für eine gleichmäßige Kornausrichtung in einer zumindest angenähert konstanten Austrittsgeschwindigkeit des Preßstranges aus dem Mundstück des Preßzylinders zu sehen. Diese Austrittsgeschwindigkeit des Preßstranges aus dem Mundstück des Preßzylinders hängt aber von dem über den Preßstempel auf die Kohlenstoffmasse ausgeübten Preßdruck ab, so daß für einen vorteilhaften Austrittsgeschwindig-

keitsbereich nur ein bestimmter Preßdruck aufgebracht werden darf. Für ein n bestimmten Elektrodenquerschnitt kann folglich nur dann eine erwünschte Kornorientierung im Preßstrang sichergestellt werden, wenn eine bestimmte  
5 Preßkraft und davon abhängig eine bestimmte Verdichtung eingehalten wird. Für hohe Ansprüche reicht diese Verdichtung jedoch im allgemeinen nicht aus, so daß man in solchen Fällen auf eine Vibrationsverdichtung in geschlossenen Formen übergeht, wobei allerdings keine Kornorientierung erreicht werden kann.  
10

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, diese Mängel zu vermeiden und ein Verfahren zum Strangpressen von Kohlenstoffmassen anzugeben, bei dem trotz einer guten Kornorientierung eine beliebig hohe Verdichtung des Preßstranges  
15 sichergestellt werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß auf den aus dem Mundstück austretenden Strang der Kohlenstoffmasse ein Gegendruck zum Preßdruck ausgeübt wird.

Da die Austrittsgeschwindigkeit bei der Anwendung  
20 eines Gegendruckes von der Differenz des Preßdruckes und des Gegendruckes abhängt und diese Druckdifferenz in einfacher Weise auf die gewünschte Austrittsgeschwindigkeit des Preßstranges aus dem Mundstück angepaßt werden kann, kann auf die Kohlenstoffmasse ein von der Austrittsgeschwindigkeit  
25 unabhängiger Verdichtungsdruck ausgeübt werden. Die sonst durch eine Vergrößerung des Preßdruckes bedingte Steigerung der Austrittsgeschwindigkeit wird ja durch den entsprechend gewählten Gegendruck unterbunden, so daß der Preßstrang mit einer für die gewünschte Orientierung vorteilhaften Ge-  
30 schwindigkeit aus dem Mundstück des Preßzylinders austreten kann.

Da sich der Reibungswiderstand zwischen der Kohlenstoffmasse und dem Preßzylinder mit zunehmendem Preßstempelhub, also mit wachsender Länge des aus dem Mundstück austretenden Preßstranges verringert, vergrößert sich bei einer gleichbleibenden Preßstempelbeaufschlagung der im Mundstück-

bereich wirksame Auspreßdruck mit wachsendem Preßstempelhub, was eine steigende Austrittsgeschwindigkeit zur Folge hat. Um eine gleichmäßige Austrittsgeschwindigkeit für den Preßstrang sicherzustellen, müßte daher der Beaufschlagungsdruck des Preßstempels in Abhängigkeit vom Preßstempelhub gesteuert werden. Wird nicht die Beaufschlagung des Preßstempels, sondern die Gegenkraft gesteuert, und zwar im Sinne einer Vergrößerung des Gegendruckes mit wachsender Länge des Preßstranges, so kann auch bei einer gleichbleibenden Beaufschlagung des Preßstempels eine konstante Austrittsgeschwindigkeit für den Preßstrang erreicht werden.

Aufgrund der sich bei einem Preßstempelhub ändernden Reibungskräfte innerhalb des Preßzylinders wird sich unter Wahrung einer konstanten Austrittsgeschwindigkeit für den Preßstrang eine Änderung des Verdichtungsdruckes ergeben. Diese Änderung hat aber auf die Qualität der Rohelektrode keinen wesentlichen Einfluß, weil ja im wesentlichen der gesamte Preßstrang dieser Änderung des Verdichtungsdruckes unterworfen ist.

Zur Durchführung des Verfahrens kann von einer bekannten Vorrichtung ausgegangen werden (DE-OS 28 55 899), die für den aus einem vertikal angeordneten Preßzylinder austretenden Preßstrang eine mit Abstand vom Mundstück des Preßzylinders angeordnete Führungshülse vorsieht, um Deformationen des Preßstranges bei seinem Abtransport zu vermeiden. Der von der Führungshülse aufgenommene Preßstrang wird nämlich zusammen mit der Führungshülse weitergefördert.

Wird zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens die Führungshülse einer solchen Vorrichtung als an das Mundstück des Preßzylinders dicht anschließbarer, axial verschiebbarer Druckzylinder mit einem darin geführten Druckstempel ausgebildet, so kann über diesen Druckstempel auf den aus dem Mundstück des Preßzylinders austretenden Preßstrang ein gewünschter Gegendruck zum Preßdruck ausgeübt werden, weil der Mantel des Druckzylinders ein radiales

Ausweichen des Preßstranges wirksam verhindert. Der Druckstempel muß dabei selbstverständlich über den austretenden Preßstrang zurückgeschoben werden können, ohne die Lage des Druckzylinders zu verändern. Ist die gewünschte Länge des 5 Preßstranges erreicht, so kann der Druckzylinder vom Mundstück axial zurückgezogen werden, um den Preßstrang durchtrennen zu können.

Um den Einfluß von Reibungskräften im Bereich des Druckzylinders weitgehend ausschließen zu können, kann der 10 Mantel des Druckzylinders an wenigstens eine Druckleitung für ein Gleitmittel angeschlossene Schmieröffnungen aufweisen, durch die das Gleitmittel zwischen den Mantel des Druckzylinders und den Preßstrang gedrückt wird.

Bei einer horizontalen Preßzylinderanordnung muß der 15 Preßstrang beim Abziehen des Druckzylinders entsprechend unterstützt werden. Hierfür können außerhalb des Druckzylinders vorgesehene, anstellbare Stützauflagen angeordnet werden, die beim Abziehen des Druckzylinders vom Strang in die Arbeitsstellung eingeschwenkt oder angehoben werden.

20 Eine besonders vorteilhafte Unterstützung des Preßstranges erhält man jedoch, wenn im Mantel des Druckzylinders ein einen Teil der Innenwandung bildender Stützträger für den Preßstrang axial verschiebbar geführt ist, weil in diesem Falle der Preßstrang auf dem Stützträger beim Abziehen des 25 Druckzylinders aufliegen bleiben kann. Der Stützträger wird beim Abziehen des Druckzylinders ortsfest gehalten und aus dem Druckzylindermantel ausgezogen.

An Hand der Zeichnung wird das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert. Es zeigen 30 Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens in einem schematischen Längsschnitt mit verschlossenem Mundstück des Preßzylinders,

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung, jedoch mit 35 an das Mundstück des Preßzylinders angeschlossenem Druckzylinder,

Fig. 3 die Vorrichtung während des Auspressens eines Preßstranges gegen einen Gegendruck,  
Fig. 4 die Vorrichtung nach der Beendigung des Preßvorganges vor dem Durchtrennen des Preßstranges,  
5 Fig. 5 eine der Fig. 4 entsprechende Darstellung einer Konstruktionsvariante und  
Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 5.  
Die dargestellte Vorrichtung zum Strangpressen von Kohlenstoffelektroden besteht im wesentlichen aus einem  
10 Preßzylinder 1, der ein mit Hilfe eines Deckels 2 verschließbares Mundstück 3 aufweist und einen Preßstempel 4 verschiebbar aufnimmt. In axialer Verlängerung des Mundstückes 3 ist ein axial verschiebbarer Druckzylinder 5 vorgesehen, der dicht an das Mundstück 3 des Preßzylinders 1  
15 angeschlossen werden kann und mit einem Druckstempel 6 versehen ist. Nach dem Anstauchen der in den Preßzylinder 1 eingebrachten Kohlenstoffmasse 7, was bei verschlossenem Mundstück 3 über den Preßstempel 4 gemäß Fig. 1 durchgeführt wird, wird der Deckel 2 vom Verschlußstück 3 ab-  
20 genommen und der Druckzylinder 5 an das Mundstück 3 dicht angeschlossen. Vor dem eigentlichen Strangpressen wird der im Druckzylinder 5 geführte Druckstempel 6 entsprechend beaufschlagt und gegen die Kohlenstoffmasse 7 im Bereich des Mundstückes gedrückt, wie dies in Fig. 2 angedeutet ist.  
25 Wird nun der Preßstempel 4 beaufschlagt, so wird die Kohlenstoffmasse 7 gegen die Kraft des Druckstempels 6 aus dem Mundstück 3 herausgedrückt, wobei der austretende Preßstrang 8 durch den Druckzylinder 5 geführt wird, so daß über den Druckstempel 6 ein entsprechender Gegendruck zum Preßdruck ausgeübt werden kann. Auf die Kohlenstoffmasse 7 bzw.  
30 den Preßstrang 8 wirkt somit ein Verdichtungsdruck, der von der Größe des Preßdruckes und der Größe des Gegendruckes durch den Druckstempel 6 abhängt. Die Austrittsgeschwindigkeit des Preßstranges 8 aus dem Mundstück 3 ist allerdings  
35 von diesem Verdichtungsdruck unabhängig, weil für die Austrittsgeschwindigkeit lediglich die Druckdifferenz zwischen

dem Gegendruck und dem Druck im Bereich des Mundstückes 3 maßgebend ist. Es kann daher bei sehr hohen Verdichtungsdrücken eine vergleichsweise geringe Austrittsgeschwindigkeit sichergestellt werden, so daß der Preßstrang 8 nicht 5 nur eine hohe Verdichtung, sondern auch eine erwünschte Kornorientierung aufweist. Durch eine Steuerung der Beaufschlagung des Druckstempels 6 und/oder des Preßstempels 4 können dabei sehr unterschiedliche Verhältnisse berücksichtigt werden.

10 Um die Reibungskräfte im Bereich des Druckzylinders 5 möglichst klein zu halten, sind im Mantel des Druckzylinders 5 Schmieröffnungen 9 vorgesehen, die an eine Druckleitung 10 für ein Gleitmittel angeschlossen sind, so daß das Gleitmittel unter dem nötigen Druck zwischen den Zylindermantel 15 und den Preßstrang 8 geleitet werden kann.

Nach der Beendigung des Preßvorganges wird der Druckstempel 6 vom Preßstrang 8 abgehoben und der Druckzylinder 5 aus seiner Arbeitsstellung gemäß Fig. 3 vom Preßstrang 8 in die Stellung nach Fig. 4 zurückgezogen, um den Preßstrang 8 20 mit Hilfe der Messer 11 durchtrennen zu können. Beim Zurückziehen des Druckzylinders 5 vom Preßstrang 8 muß dieser entsprechend unterstützt werden. Zu diesem Zweck sind nach Fig. 4 anhebbare Stützauflagen 12 vorgesehen, die an den Preßstrang 8 angestellt werden, sobald dieser vom Druckzylinder 25 5 freigegeben wird.

An Stelle der Stützauflagen 12 kann auch ein Stützträger 13 vorgesehen werden, der in einer Axialnut 14 des Mantels des Druckzylinders 5 axial verschiebbar geführt ist und einen Teil der Innenwandung des Druckzylinders 5 bildet, 30 wie dies in den Fig. 5 und 6 dargestellt ist. Der Stützträger 13 braucht daher beim Zurückziehen des Druckzylinders 5 vom Mundstück 3 des Preßzylinders 1 lediglich mittels einer Halterung 15 festgehalten zu werden, um ihn aus dem Druckzylinder 5 herauszuziehen. Der Preßstrang 8 bleibt 35 folglich ohne Relativbewegung während des Abziehens des Druckzylinders 5 auf dem Stützträger 13 liegen, so daß eine

ununterbrochene Unterstützung des Preßstranges 8 erreicht werden kann. Um einen dichten Anschluß des Druckzylinders 5 an das Mundstück 3 des Preßzylinders sicherzustellen, ohne die Halterung 15 abnehmen zu müssen, kann der Druckzylinder 5 mit einer stirnseitigen Aufnahmeaussparung 16 für die Halterung 15 versehen werden. Die Anordnung muß dabei selbstverständlich so getroffen werden, daß die Messer 11 zum Durchtrennen des Preßstranges 8 unbehindert eingesetzt werden können. Zu diesem Zweck kann eine bereichsweise Verschiebung der Halterung 15 notwendig sein.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zum Strangpressen von Kohlenstoffmassen, insbesondere von Kohlenstoffelektroden, wobei die in einen Preßzylinder mit verschließbarem Mundstück eingebrachte Kohlenstoffmasse mit Hilfe eines Preßstempels zunächst bei 5 verschlossenem Mundstück angestaucht und dann bei geöffnetem Mundstück aus dem Preßzylinder herausgedrückt wird, dadurch gekennzeichnet, daß auf den aus dem Mundstück austretenden Strang der Kohlenstoffmasse ein Gegendruck zum Preßdruck ausgeübt wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegendruck mit wachsender Länge des Preßstranges vergrößert wird.
- 15 3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, bestehend aus einem einen Preßstempel 15 aufnehmenden Preßzylinder, der ein verschließbares Mundstück aufweist und aus einer Führungshülse für den aus dem Mundstück austretenden Preßstrang, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungshülse als an das Mundstück (3) des Preßzylinders (1) dicht anschließbarer, axial verschiebbarer 20 Druckzylinder (5) mit einem darin geführten Druckstempel (6) ausgebildet ist.
- 25 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel des Druckzylinders (5) an wenigstens eine Druckleitung (10) für ein Gleitmittel angeschlossene Schmieröffnungen (9) aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Mantel des Druckzylinders (5) ein einen Teil der Innenwandung bildender Stützträger (13) für den Preßstrang (8) axial verschiebbar geführt ist.

1/3

0216978

FIG. 1

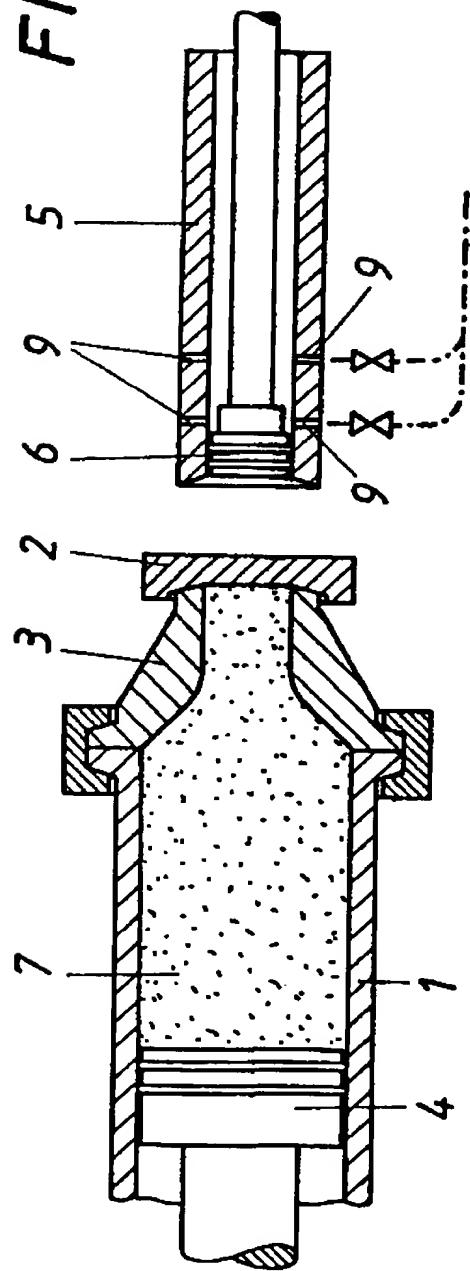
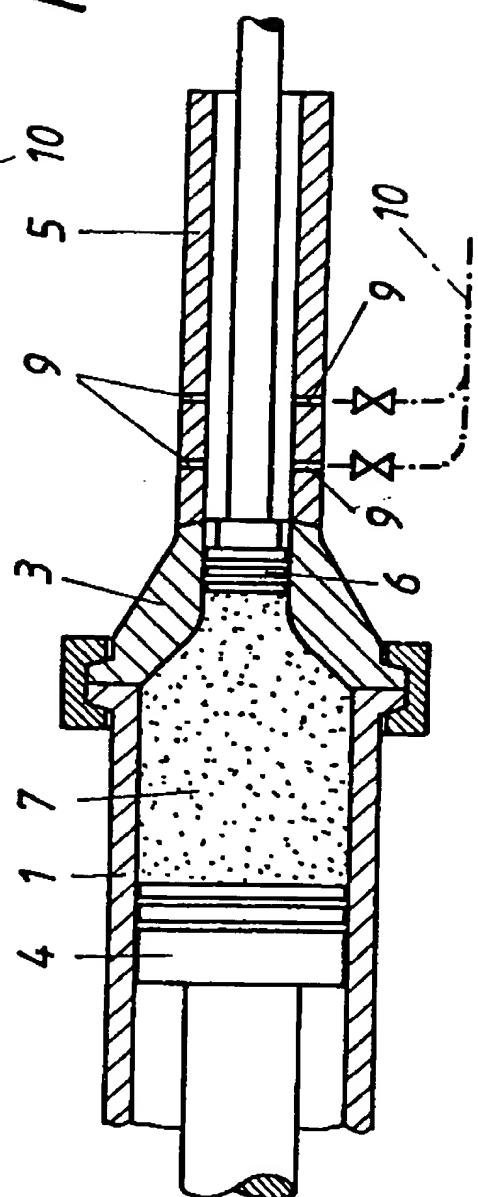


FIG. 2



0216978

FIG. 3

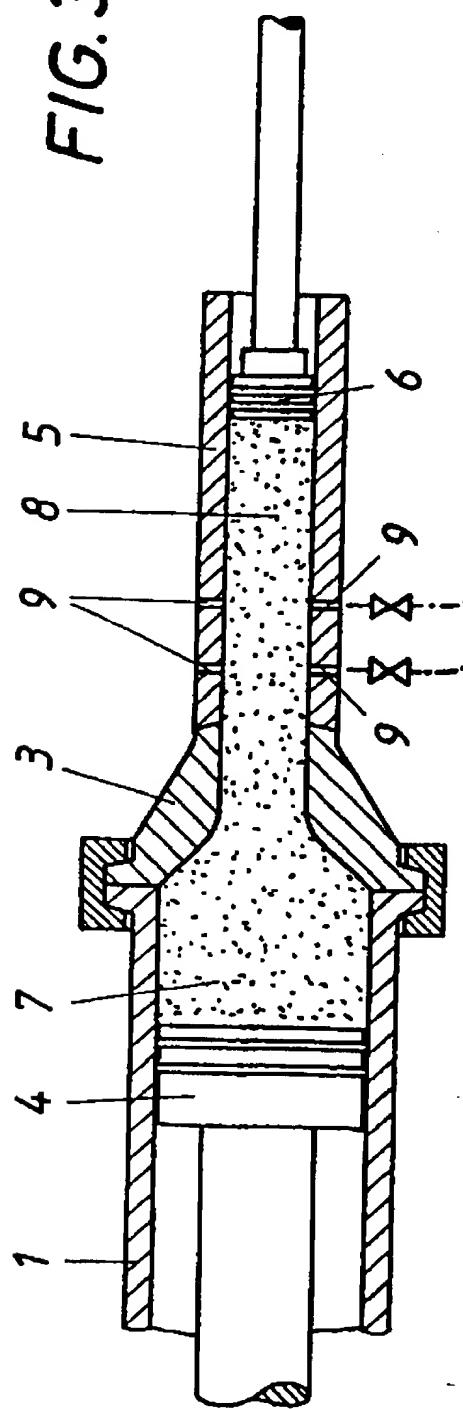


FIG. 4

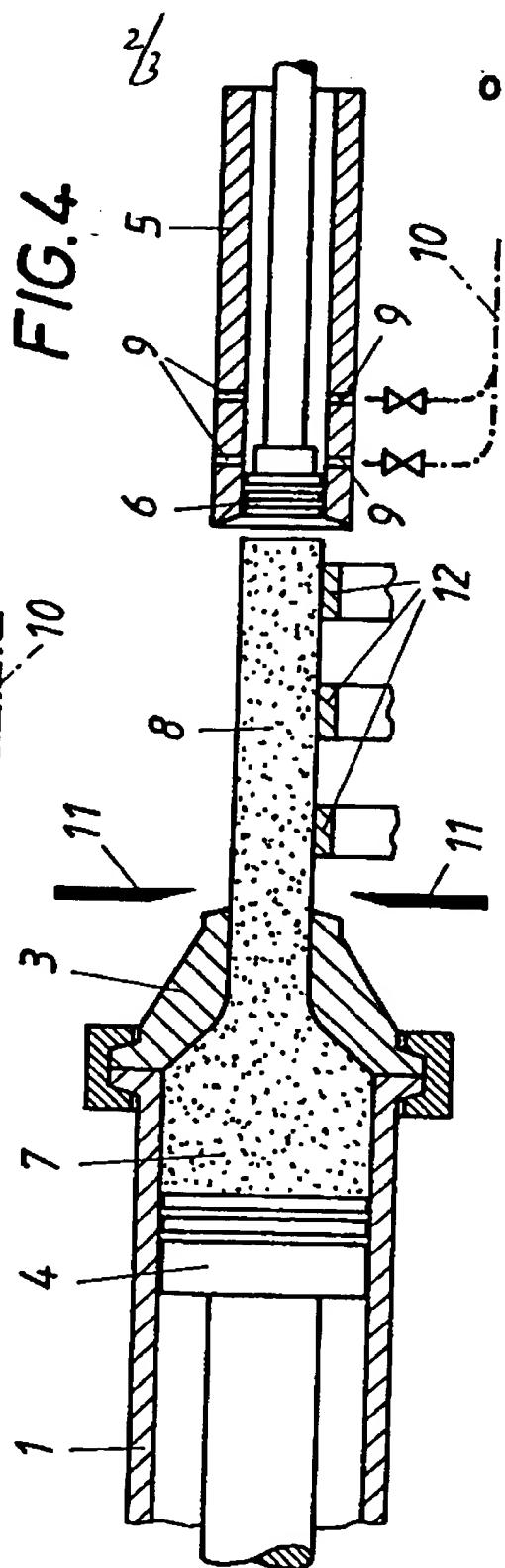


FIG. 5

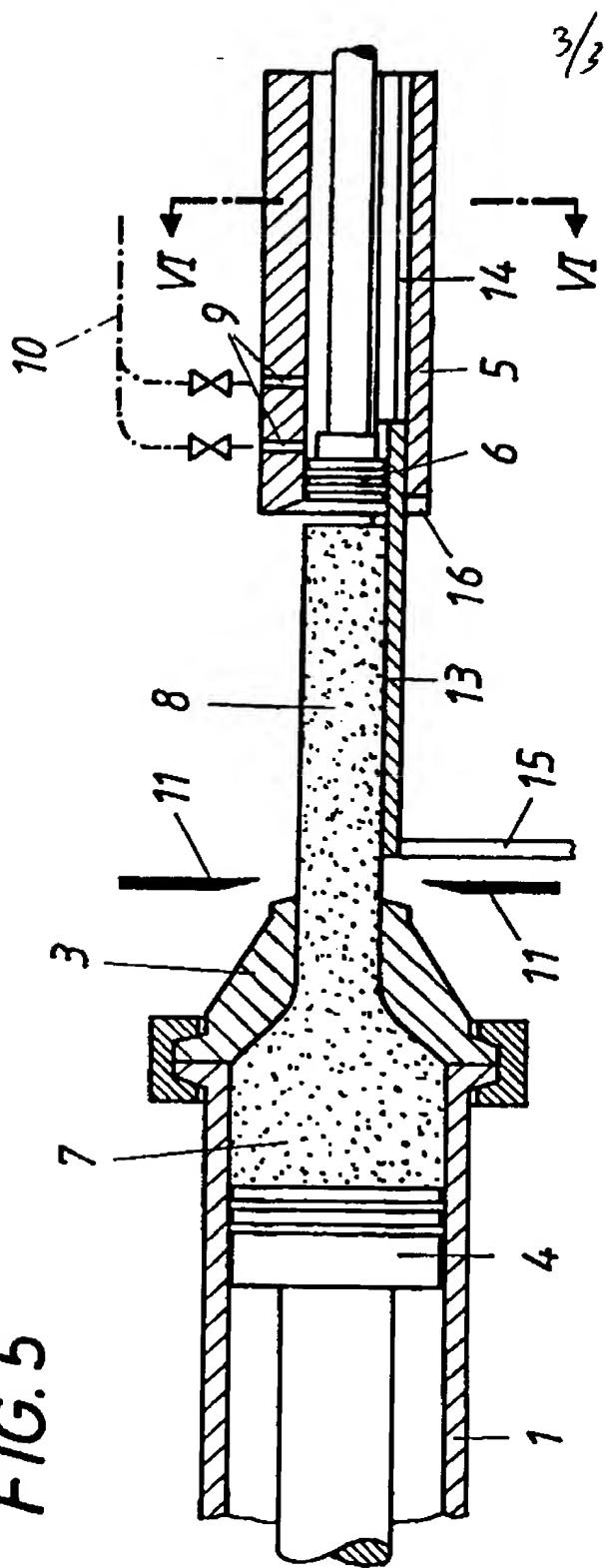
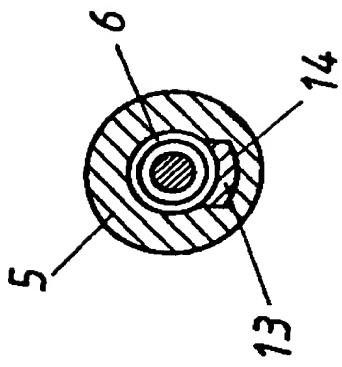


FIG. 6



0216978

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 85890266.1
Kategorie	Recherchebeschreibung des Dokuments mit Angabe, wovon erforderlich, der maßgeblichen Tats.	Bereit Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y, D	DE - C2 - 2 855 899 (MANNESMANN) * Spalte 4, Zeilen 5-8 *	1,3	B 29 C 47/12 //C 25 B 11/12
Y	US - A - 1 881 397 (BOWLING) * Seite 2, Zeilen 29-40 *	1,3	
A	DE - B1 - 2 853 748 (MANNESMANN) * Spalte 4, Zeilen 25-34 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 4)
			B 29 C B 30 B C 25 B H 05 B
Der vorliegende Recherchebericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Rechercheort WIEN	Abschlußdatum der Recherche 22-12-1986	Prüfer GLAUNACH	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer oder mehreren Vorförderung durch andere Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zeitschriftenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorie oder Grundidee			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument			
B : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			